

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Nobuyoshi KARASHIMA

Serial Number: Not yet assigned

Examiner: Not yet assigned

Filed: March 16, 2004

Art Unit: Not yet assigned

For: A METHOD FOR STERILIZING AND DISINFECTING BODY TISSUES BY
USING IONTOPHORESIS AND THE MEDICAL DEVICE

Customer No.: 20374

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 16, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-078236, filed March 20, 2003

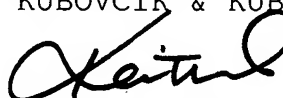
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our Deposit Account No. 111833.

Respectfully submitted,

KUBOVCIK & KUBOVCIK



Keiko Tanaka Kubovcik
Reg. No. 40,428

Atty. Case No. ABE-022
The Farragut Building
Suite 710
900 17th Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 887-9023
Fax: (202) 887-9093
KTK/jbf

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 0 日
Date of Application:

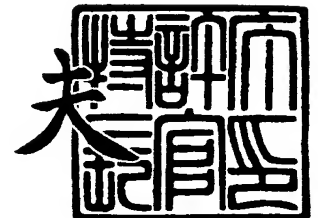
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 2 3 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 8 2 3 6]

出 願 人 辛 島 宣 美
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 0 6 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 2003X003

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 大分県大分市中島中央 2 丁目 4 - 1 6

 【氏名】 辛島 宣美

【特許出願人】

 【住所又は居所】 大分県大分市中島中央 2 丁目 4 - 1 6

 【氏名又は名称】 辛島 宣美

【代理人】

 【識別番号】 100094215

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 安倍 逸郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 037833

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 イオン泳動式治療装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薬液を保持可能な正電極部と、溶液を保持可能な負電極部とを備え、前記正電極部および負電極部間に通電することで、イオン遊動作用により薬液を患部に浸透させるイオン泳動式治療装置において、

前記正電極部と負電極部とはハンドリング可能な形状を有し、

前記正電極部には、前記薬液を保持して患部に当接される薬液保持体が設けられ、

前記負電極部には、前記溶液を保持して患部付近の身体の一部に当接される溶液保持体が設けられたイオン泳動式治療装置。

【請求項 2】 前記薬液保持体および前記溶液保持体は、刷毛、スポンジ、綿、布帛のうちの何れかである請求項 1 に記載のイオン泳動式治療装置。

【請求項 3】 前記正電極部および負電極部に電源から供給される電流と、その通電時間とを制御する制御部を有している請求項 1 または請求項 2 に記載のイオン泳動式治療装置。

【請求項 4】 前記薬液中の主剤は、カチオン界面活性剤である請求項 1 ～請求項 3 のうち、何れか 1 項に記載のイオン泳動式治療装置。

【請求項 5】 前記カチオン界面活性剤は、塩化ベンザルコニウムまたは塩化ベンゼトニウムである請求項 4 に記載のイオン泳動式治療装置。

【請求項 6】 前記患部は、歯周組織、歯牙、歯髄、根管などの口腔内の疾患部分、または、身体の表在性の疾患部分である請求項 1 ～請求項 5 のうち、何れか 1 項に記載のイオン泳動式治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、殺菌治療装置、詳しくは例えば病原体に感染した患部を、イオン泳動により患部に浸透された薬液により治療する殺菌治療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

病原体に感染した歯牙を、イオン泳動を利用して殺菌治療する従来のイオン泳動式治療装置として、例えば特許文献 1 のようなものが知られている。

従来のイオン泳動式治療装置は、電圧発生装置および電流が供給される適用装置を有する電気回路と、正電極部および負電極部とを有し、正電極部は針形状を有して歯牙の管路に深く挿入され、負電極部は患者の身体の一部に直接取り付けられる。そして、電圧発生装置は直流電流を送出し、電気回路は電気回路のインピーダンスが変化する間、直流電流を一定に保持する装置を有し、インピーダンスは電流が通過する患者の身体の部分によって決定される構成を備えていた。

歯牙の殺菌治療時には、針形状の正電極部に塗布された薬液を歯牙の管路に挿入するとともに、負電極部を患者の身体の一部（例えば手首）に取り付けて通電する。これにより、電源、電気回路、両電極部および歯牙から患者の身体の一部までの間で電氣的な閉回路が形成され、薬液がイオン遊動により歯牙の管路の深層まで浸透し、患部を殺菌して治療する。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 9 3 0 1 6 号公報（第 1 頁、図 1）

【0 0 0 4】

従来、イオン泳動式治療装置による治療で患部に浸透される薬液としては、フッ素、ヨウ素、塩素などのハロゲン元素を含む薬液が採用されていた。また、銀、亜鉛などの金属元素を含む薬液も採用されていた。

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のイオン泳動式治療装置では、前述したように患部に対して直接当接される正電極部が、針形状を有していた。これにより、患部に一度に供給することができる薬液の量は少なかった。そのため、所定の治療効果を得るには、何度も治療を中断して正電極部に薬液を塗り直さなければならず、治療時間が長くなっていた。

【0 0 0 6】

また、従来のイオン泳動式治療装置によると、この負電極部は患部から大きく

離れた身体的一部分、例えば手首などに装着されるようになっていた。そのため、負電極部と正電極部との距離は長くなり、イオン泳動による患部の治療効果が十分に得られなかった。

しかも、負電極部は、手首などに装着可能な大きさを有していなければならなかった。また、負電極部を手首などに着脱自在とするため、ばね式の挟持構造、ベルトによる締結構造などのような、わずらわしい装着操作や取り外し操作を伴う着脱自在構造を採用しなければならなかった。その結果、治療時における両電極部の取り扱い性が低下していた。

さらにまた、従来の薬液は、ハロゲン元素を含む薬液、金属元素を含む薬液に限定されていた。これらの薬液を使用したイオン泳動法による殺菌効果は低く、何れも十分に殺菌治療することができなかった。しかも、これらの薬液は高価なものが多かった。

【0007】

そこで発明者は、鋭意研究の結果、正電極および負電極をなるべく近接させて患部を挟み、通電する回路を狭い範囲に限定し、回路の電気抵抗を小さくすれば、低電圧でも治療に必要な電流値を流せることを知見した。

これにより、薬剤イオンの供給を患部の必要範囲に限定したイオン泳動が可能となり、その結果、必要部位以外の細胞および組織に薬剤イオンが浸透し、刺戟などによる副作用を最小限度に抑えることができることを見出し、この発明を完成させた。しかも、できるだけ低電圧で使用すれば、神経に対する電気刺戟も抑えられることを見出した。

【0008】

【発明の目的】

この発明は、患部への薬液の供給量を増加して治療時間を短縮することができ、これにより患部の治療効果を高め、しかも治療時における正電極部および負電極部の取り扱い性も高めることができるイオン泳動式治療装置を提供することを、その目的としている。

また、この発明は、患部の位置および患部の状態に適合した治療を行うことができるイオン泳動式治療装置を提供することを、その目的としている。

この発明は、イオン泳動作用を利用した患部への高い殺菌効果を、低コストで得ることができるイオン泳動式治療装置を提供することを、その目的としている。

この発明は、安全性が高い殺菌治療を行うことができるイオン泳動式治療装置を提供することを、その目的としている。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、薬液を保持可能な正電極部と、溶液を保持可能な負電極部とを備え、前記正電極部および負電極部間に通電することで、イオン遊動作用により薬液を患部に浸透させるイオン泳動式治療装置において、前記正電極部と負電極部とはハンドリング可能な形状を有し、前記正電極部には、前記薬液を保持して患部に当接される薬液保持体が設けられ、前記負電極部には、前記溶液を保持して患部付近の身体の一部に当接される溶液保持体が設けられたイオン泳動式治療装置である。

【 0 0 1 0 】

イオン泳動式治療装置における治療の対象は人間または動物である。患部としては、正電極部の当接が可能な人体の一部であれば限定されない。

正電極部および負電極部の大きさおよび形状は、ハンドリングが可能な大きさおよび形状であれば限定されない。形状としては、例えばスティック（棒）状でもよい。

薬液とは、所定量の薬品（薬剤）を水に溶解した溶液である。薬剤の種類は限定されない。例えば、フッ素、ヨウ素、塩素などのハロゲン元素でもよい。また、銀、亜鉛などの金属元素でもよい。さらに、カチオン界面活性剤でもよい。

また、その他の抗菌剤、抗生物質などでも、水溶液となり、イオンとして電離できる化合物（薬剤）であれば使用可能である。

薬液を正電極部に保持する方法および溶液を負電極部に保持する方法は限定されない。また、薬液または溶液を正電極部に多量に供給し、過剰分の薬液または溶液を患部に供給するようにしてもよい。そのときの供給は連続的でもよいし、間欠的でもよい。

【0011】

溶液の種類は限定されない。ただし、導電性を高める溶液が好ましい。例えば塩化ナトリウム溶液（食塩水）、塩化カリウム水溶液、明礬液、塩化カルシウム液などを採用することができる。

薬液保持体の素材、形状、大きさは、薬液を保持できれば限定されない。正電極部における薬液保持体の取り付け位置は限定されない。例えば、正電極部の先端である。

溶液保持体の素材、形状、大きさは、溶液を保持できれば限定されない。負電極部における薬液保持体の取り付け位置は限定させない。例えば、負電極部の先端である。

【0012】

電源は、直流用電源でもよいし、交流用電源でもよい。

通電時の電圧値は5 V以下、電流値は40 μ A以下、通電時間は8～30秒間が好ましい。具体的には、例えば歯髄を殺菌治療する場合には、電圧値1.5 V、電流値20 μ A、通電時間は10秒未満が安全である。ただし、電流値および通電時間は、対象とする身体の局所の状態などを考慮し、決定されるべきである。

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記薬液保持体および前記溶液保持体は、刷毛、スポンジ、綿、布帛のうちの何れかである請求項1に記載のイオン泳動式治療装置である。

刷毛の素材は限定されない。例えば、合成樹脂毛、動物毛、植物毛などを採用することができる。スポンジの素材も限定されない。例えば、ウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレンなどを採用することができる。布帛とは、織布、不織布または網布である。このうち、薬液保持体としては、刷毛が最も好ましい。溶液保持体としては、綿花またはスポンジが最適である。これは、操作性が良く、治療現場において、最も身近にその材料を補充することができるためである。

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記正電極部および負電極部に電源から供給される

電流と、その通電時間とを制御する制御部を有している請求項 1 または請求項 2 に記載のイオン泳動式治療装置である。

電流の大きさは $40\ \mu\text{A}$ 以下、好ましくは $20\sim 40\ \mu\text{A}$ である。 $40\ \mu\text{A}$ を超えると、薬剤による障害（副作用）が対象組織に発生するおそれが大きくなる。また、対象組織に応じた電流値をその対象組織毎に略一定値にすれば、その後は通電時間を調整するだけで、薬液イオンの作用を制御することができる。その結果、より簡単な操作で患部の治療を行うことができる。

通電時間は $8\sim 30$ 秒間、好ましくは $15\sim 20$ 秒間である。 8 秒間未満では治療効果が不十分である。また、 30 秒間を超えると、薬剤による刺戟で対象組織に障害が発生するおそれがある。ただし、歯髄に対しては電流値および通電時間は、より小さくした方が好ましい。

【0015】

請求項 4 に記載の発明は、前記薬液中の主剤は、カチオン界面活性剤である請求項 1～請求項 3 のうち、何れか 1 項に記載のイオン泳動式治療装置である。

カチオン界面活性剤としては、例えば塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、グルコン酸クロルヘキシジン、塩化カチオンセチルピリジニウム、塩酸アルキルジアミノエチルグリシンなどが挙げられる。

【0016】

請求項 5 に記載の発明は、前記カチオン界面活性剤は、塩化ベンザルコニウムまたは塩化ベンゼトニウムである請求項 4 に記載のイオン泳動式治療装置である。

塩化ベンザルコニウムとは、別名アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩と称し、脂肪族第 4 級アンモニウム塩の一種で、安価に入手が可能な日本薬局方に収載された殺菌消毒剤の一種である。性状は無色または淡黄色の水溶液で、アルキルジメチルアミンとベンジルクロライドを反応させて得られる。

塩化ベンゼトニウムとは、別名ベンジルジメチル $\{2 - [2 - (p - 1, 1, 3, 3 - \text{テトラメチルブチルフェノオキシ}) \text{エトオキシ}] \text{エチル}\}$ アンモニウムクロライドと称し、日本薬局方に収載された殺菌消毒剤の一種である。細菌、カビ類に広く抗菌性を有しており、性状作用、角質溶解作用、乳化作用なども有し

ている。

【0017】

請求項6に記載の発明は、前記患部は、歯周組織、歯牙、歯髄、根管などの口腔内の疾患部分、または、身体の表在性の疾患部分である請求項1～請求項5のうち、何れか1項に記載のイオン泳動式治療装置である。

歯科的な疾患部分としては、歯周疾患、歯髄炎、感染根管などが挙げられる。

他の身体の表在性の疾患部分としては、例えばカンジダ症、白癬などを発症した皮膚などが挙げられる。

【0018】

【作用】

この発明によれば、例えば医者が正電極部を一方の手で握り、薬液が保持された薬液保持体を患部に当接する。また、負電極部を他方の手で握り、溶液が保持された溶液保持体を患部またはその近辺の身体の一部に当接する。これにより、電源、両電極部および患部（その近辺を含む）との間で電氣的な閉回路が形成される。この状態で、電源から低電流を流すと、イオン泳動作用により薬液が患部の深層まで浸透する。このとき、正電極部には薬液保持体に保持された多量の薬液が存在するとともに、負電極部には溶液保持体に保持された多量の溶液が存在する。これにより、イオン泳動効果が従来よりも高まる。そのため、薬液を塗るだけでは処置し難い深層部分を含め、患部の治療を行うことができる。

このように、薬液保持体に薬液を多量に保持できるため、従来の針形状を有する正電極部の場合より、患部に対する薬液の供給量を増やすことができる。これにより、治療時間を短縮することができるとともに、患部の治療効果も高まる。また、両電極部をハンドリング可能な形状としたので、治療時における両電極部の取り扱い性も高めることができる。

【0019】

また、このイオン泳動作用による殺菌効果の他にも、水溶液に電界を加えることで、電界そのものの殺菌作用が発生する。水に含まれる微小な電解質が、生物、ウイルスなどのヌクレオチド上に存在するリン酸基の解離に基づく負の電荷に結合または衝突して核酸を破壊し、殺菌効果が発生する。水に含まれる微小な電

解質とは、塩化ナトリウムなどの電解により生成したヒドロニウムイオンによる H_3O^+ または H_9O^+ などの正の電荷を有するイオンである。

【0020】

特に、請求項3に記載の発明によれば、電気回路に供給される電流と通電時間とを、制御部により制御するので、患部の位置および患部の状態に適した治療を行うことができる。

【0021】

請求項4に記載の発明によれば、カチオン界面活性剤は、ハロゲン元素または金属元素といった従来の薬剤よりも殺菌効果が高い。その結果、カチオン界面活性剤が浸透した患部が良好に殺菌される。

このように、イオン泳動法に利用される薬液として、カチオン界面活性剤を主剤としたものを採用したので、イオン泳動を利用した患部への高い殺菌効果を、低コストで得ることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

図1および図4において、10はこの発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置で、このイオン泳動式治療装置10は、装置本体11と、装置本体11に接続され、殺菌作用を有する薬剤が溶解した薬液を保持可能な棒形状の正電極部12と、装置本体11に接続され、導電性を高める溶液を保持可能な棒形状の負電極部13と、電源14に対して、正電極部12および負電極部13をそれぞれ接続する電気回路15とを備えている。

【0023】

装置本体11は、直方体の装置ボックス16を有している。装置ボックス16の上板には、ヒューズ17、電源スイッチ18、正電極用接続端子19および負電極用接続端子20が配設されている。また、装置ボックス16の前板には、電圧計21、パイロットランプ22、電流計23、電圧調整用つまみ24、装置ボックス16に内蔵されたブザー（アラーム）が鳴る時間を変更するブザー用つまみ25、連続通電とタイマー制御とを切り換える出力切り替えスイッチ26、通

電時間を切り換える通電時間用摘まり 27 およびタイマスタートスイッチ 28 が配設されている。

正電極用接続端子 19 には、リード線 29 を介して正電極部 12 が接続される。また、負電極用接続端子 20 には、リード線 29 を介して負電極部 13 が接続される。電源 14 は家庭用の 100 V の交流電気で、これをコンバータにより直流電気（6 V）に変換して使用する。

【0024】

ブザー用摘まり 25 は、所定の通電時間（殺菌治療時間）が経過したことを知らせるブザーを鳴らす間隔を調整する摘まりである。ブザー間の時間は 2 秒、4 秒、6 秒、8 秒の 4 つから任意に選択可能である。

通電時間用摘まり 27 は、通電と通電停止とを切り換える時間的な間隔を調整する摘まりである。通電と通電停止とは 2 秒間隔、3 秒間隔、6 秒間隔の 3 つから任意に選択可能である。

【0025】

次に、図 2 および図 3 を参照して、正電極部 12 と負電極部 13 とを詳細に説明する。

図 2 に示す正電極部 12 は、主に、絶縁性を有するプラスチック製の細管である柄部 30 と、柄部 30 の先端に着脱自在に連結され、柄部 30 の略半分の長さを有する絶縁性のプラスチックからなる細管である中間部 31 と、中間部 31 の先端に着脱自在に連結され、先端が略 45 度に屈曲した黄銅製の口金部 32 と、口金部 32 の先端に固定された獣毛製の筆毛（薬液保持体）33 とを備えている。

【0026】

柄部 30 内の管路には、前記正電極用接続端子 19 から延びるリード線 29 に接続された洋銀線 34 が挿着されている。柄部 30 の先端面からは、洋銀線 34 の先端部が突出している。中間部 31 の元側の管内には細い洋銀筒 35 が内嵌されている。中間部 31 の他の管内部分には、洋銀筒 35 に連結した洋銀線 36 が挿入されている。柄部 30 に中間部 31 を連結したとき、柄部 30 側の洋銀線 34 の先端部が洋銀筒 35 の元部に嵌着される。中間部 31 の先端面からは、洋銀

線 36 の金メッキ 37 された先部が突出している。口金部 32 の管内壁には、先端部分が前記筆毛 33 と接触する金メッキ 38 が施されている。筆毛 33 には、塩化ベンザルコニウムの水溶液が浸されている。中間部 31 に口金部 32 を連結すると、中間部 31 側の洋銀線 36 の先部が口金部 32 の元部に挿着される。このように、柄部 30 と、中間部 31 と、口金部 32 とをそれぞれ連結することで、装置本体 11 の正電極用接続端子 19 と、筆毛 33 とが電氣的に接続される。

【0027】

図 3 に示す負電極部 13 は、主に、絶縁性を有するプラスチック製の細管である柄部 39 と、柄部 39 の先端に着脱自在に連結され、短尺な絶縁性を有するプラスチック製の細管である中間部 40 と、中間部 40 の先端に固着された短尺な円柱ヘッド 41 とを備えている。

柄部 39 内の管路には、前記負電極用接続端子 20 から延びるリード線 29 に接続された洋銀線 42 が挿着されている。柄部 39 の先端面からは、洋銀線 42 の先端部が突出している。中間部 40 の元側の管内には細い洋銀筒 43 が内嵌され、中間部 40 の他の管内部分には、洋銀筒 43 に連結した洋銀線 44 が挿入されている。柄部 39 に中間部 40 を連結したとき、柄部 39 側の洋銀線 42 の先端部が洋銀筒 43 の元部に挿着される。中間部 40 側の洋銀線 44 は、その先端部が金メッキ 45 されて円柱ヘッド 41 内まで延長されている。円柱ヘッド 41 はポリプロピレン製で、ヘッド頭部にスポンジ（溶液保持体）46 が着脱自在に装着されている。スポンジ 46 には、導電性を高める 3% の塩化ナトリウム水溶液が含浸されている。このように、柄部 39 と、円柱ヘッド 41 が装着された中間部 40 とを連結することで、装置本体 11 の負電極用接続端子 20 と、スポンジ 46 とが電氣的に接続される。

【0028】

ここで、図 4 を参照してイオン泳動式治療装置 10 の制御部 47 を説明する。

図 4 に示すように、制御部 47 にあつては 100 V の交流電気を、整流器を内蔵した定電圧回路 48 により直流 6 V に変換するとともに、トランスおよび整流器を内蔵した定電圧回路 49 により直流 0 ～ 5 V に変換する。定電圧回路 48 は、ブザー 51 を作動させる間欠タイマ回路 50 用の直流電気を供給する。間欠タ

イマ回路 5 0 には、直接、ブザー 5 1 が接続されている。定電圧回路 4 9 は、通電用のタイマ回路 5 2 に直流電気を供給する。タイマ回路 5 2 には電流制限回路 5 3 が接続されている。電流制限回路 5 3 には、前記正電極用接続端子 1 9 と負電極用接続端子 2 0 とがそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 9 】

次に、図 1、図 5 ～ 図 8 を参照して、イオン泳動式治療装置 1 0 を用いた歯牙または歯肉の殺菌治療方法を説明する。

まず、3 % の塩化ベンザルコニウムの水溶液を筆毛 3 3 に浸すとともに、3 % の塩化ナトリウム水溶液をスポンジ 4 6 に含浸させる。その後、電源スイッチ 1 8 を入れ、電圧調整用つまみ 2 4 を回動して電圧を 1 . 5 V に設定する。また、出力切り替えスイッチ 2 6 を傾倒操作して、連続通電による殺菌治療か、ブザー 5 1 を利用した通電時間の制御または自動 ON / OFF 切り替えによる通電時間を制御することでの殺菌治療かを、任意に選択する。このとき、ブザー制御または通電時間制御を選択した場合には、対応するブザー用つまみ 2 5 または通電時間用つまみ 2 7 を回動させ、ブザー 5 1 が鳴るまでの時間、または、患部への通電と通電停止とを切り換える間隔を設定する。

【 0 0 3 0 】

それから、正電極部 1 2 の塩化ベンザルコニウムの水溶液を保持した筆毛 3 3 を、病原体に感染した歯牙または歯肉患部に接触させる（図 5、図 6（a）、図 7、図 8）。しかも、その歯牙または歯肉患部の近傍の口腔組織に、負電極部 1 3 の塩化ナトリウム水溶液を含浸させたスポンジ 4 6 を接触させる（図 5、図 6（b）、図 7、図 8）。これにより、定電圧回路 4 9、電流制限回路 5 3、両電極部 1 2、1 3 および歯牙または歯肉患部およびその近傍の口腔組織との間で電気的な閉回路が形成される。この状態を保持して、タイマスタートスイッチ 2 8 を入れ、定電圧回路 4 9 から電流制限回路 5 3 を通して $40\mu\text{A}$ の低電流を流す。すると、イオン泳動作用により、塩化ベンザルコニウムが歯牙の深層までイオンとして浸透する。このとき、正電極部 1 2 には、筆毛 3 3 に保持された多量の塩化ベンザルコニウムの水溶液が存在するとともに、負電極部 1 3 にはスポンジ 4 6 に保持された多量の塩化ナトリウム水溶液が存在する。これにより、イオン

泳動効果が従来の針形状の電極部を有するものより高まる。しかも、塩化ベンザルコニウムは、ハロゲン元素または金属元素といった従来の殺菌作用を有する薬剤よりも殺菌効果が高い。その結果、塩化ベンザルコニウムが深層まで浸透した歯牙が良好に殺菌される。これらの電流値および通電時間は、対象とする患部の位置およびその状態などを考慮し、適宜決定するものとする。

また、イオン泳動作用による殺菌効果の他にも、水溶液に電界を加えることで、電界そのものの殺菌作用が生じる。水に含まれる微小な電解質、すなわち塩化ナトリウムなどの電解により生成したヒドロニウムイオンによる H_3O^+ または HgO^+ などの正の電荷を有するイオンが、生物、ウイルスなどのヌクレオチド上に存在するリン酸基の解離に基づく負の電荷に結合または衝突し、核酸を破壊して殺菌効果を発生させる。

【0031】

このように、筆毛 33 に塩化ベンザルコニウムの水溶液を多量に保持できるため、従来の針形状を有する正電極部に比べて、患部に対する薬液の供給量を増やすことができる。これにより、治療時間が短縮し、患部の治療効果も高まる。また、両電極部 12, 13 をハンドリング可能な形状としたので、治療時における両電極部 12, 13 の取り扱い性を高めることができる。

また、イオン泳動法に利用される溶液として、塩化ベンザルコニウムを主剤に含むものを採用したので、イオン泳動を利用した歯牙または歯肉患部の高い殺菌効果を、低コストで得ることができる。

さらに、制御部 47 により電流と通電時間とを制御するので、患部の位置および患部の状態に適した治療を行うことができる。

【0032】

【発明の効果】

この発明によれば、このように正電極部に、薬液を多量に保持できる薬液保持体を設けたので、従来の針形状を有する正電極部を採用したものに比べて、患部に対する薬液の供給量を増加させることができる。これにより、治療時間の短縮化が図れるとともに、患部の治療効果も高めることができる。また、両電極部をハンドリング可能な形状としたので、治療時における両電極部の取り扱い性も高

めることができる。

【0033】

特に、請求項3に記載の発明によれば、電気回路に供給される電流と通電時間とを制御するので、患部の位置および患部の状態に適合した殺菌治療を施すことができる。

【0034】

また、請求項4および請求項5に記載の発明によれば、イオン泳動作用を利用した治療用の薬液として、カチオン界面活性剤を主剤とした薬液を採用したので、患部に対する高い殺菌効果を低コストで得ることができる。特に、塩化ベンザルコニウムまたは塩化ベンゼトニウムはさらに経済的となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置の全体斜視図である。

【図2】

(a) は、この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置に適用される正電極部の断面図である。

(b) は、この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置に適用される正電極部の分解断面図である。

【図3】

(a) は、この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置に適用される負電極部の断面図である。

(b) は、この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置に適用される負電極部の分解断面図である。

【図4】

この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置の制御部の電気回路図である。

【図5】

この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置による奥歯付近の殺菌治療状態を示す平面図である。

【図 6】

(a) は、奥歯付近における正電極部の使用方法を説明する側面図である。

(b) は、奥歯付近における負電極部の使用方法を説明する側面図である。

【図 7】

この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置による奥歯の殺菌治療状態を示す断面図である。

【図 8】

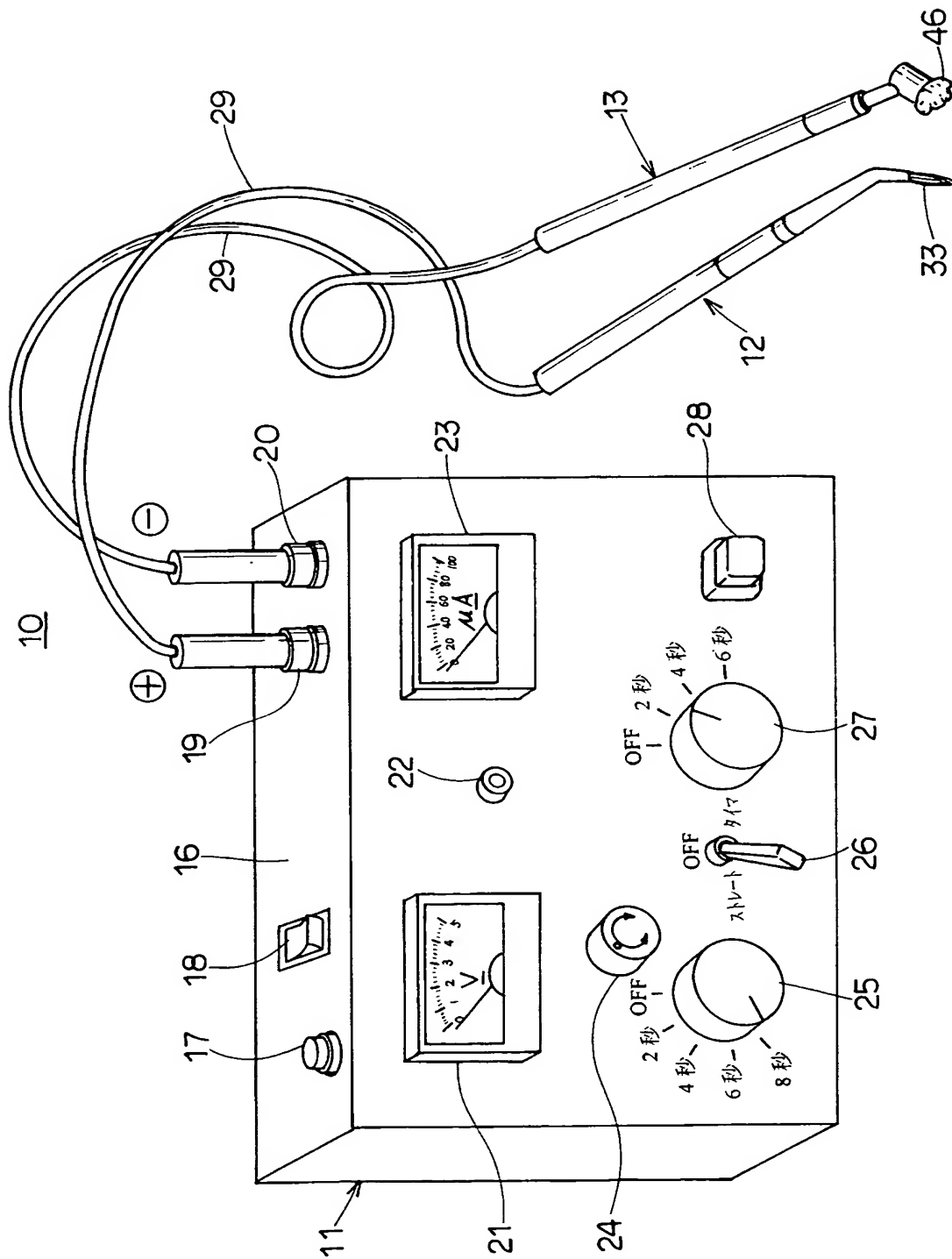
この発明の一実施例に係るイオン泳動式治療装置による前歯の殺菌治療状態を示す断面図である。

【符号の説明】

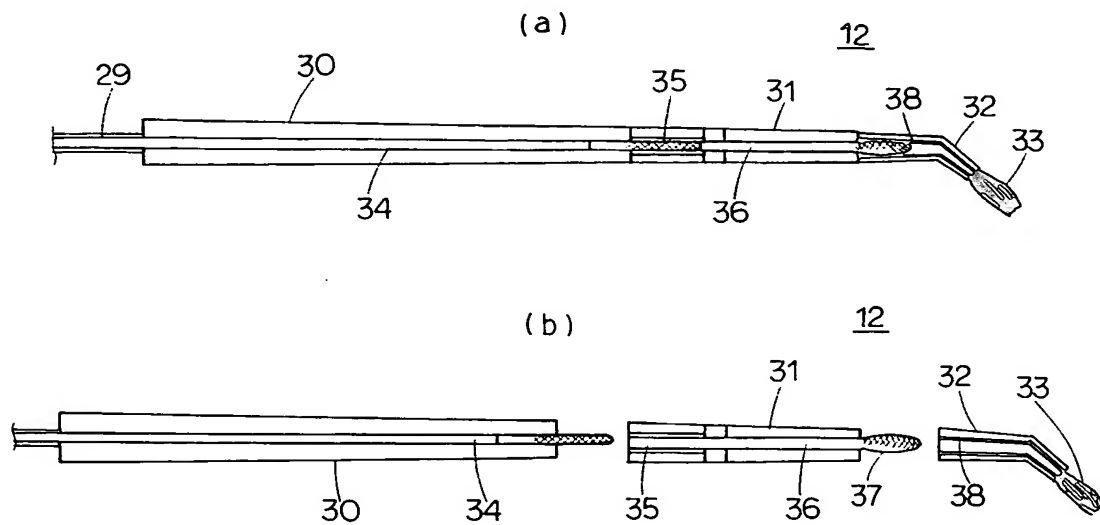
- 1 0 イオン泳動式治療装置、
- 1 2 正電極部、
- 1 3 負電極部、
- 1 4 電源、
- 3 3 筆毛（薬液保持体）、
- 4 6 スポンジ（溶液保持体）、
- 4 7 制御部。

【書類名】 図面

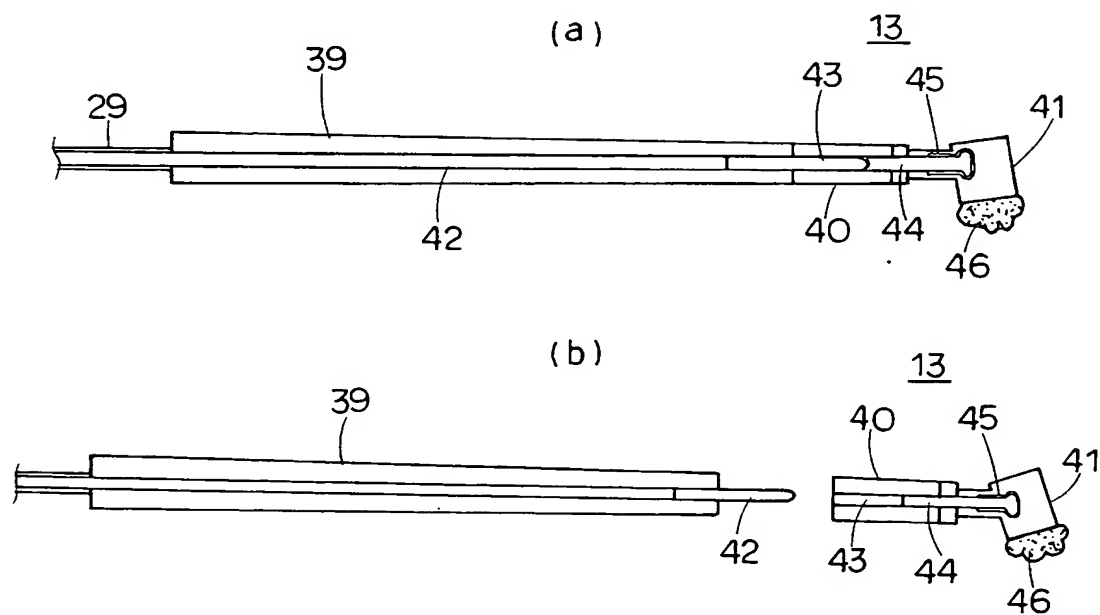
【図 1】



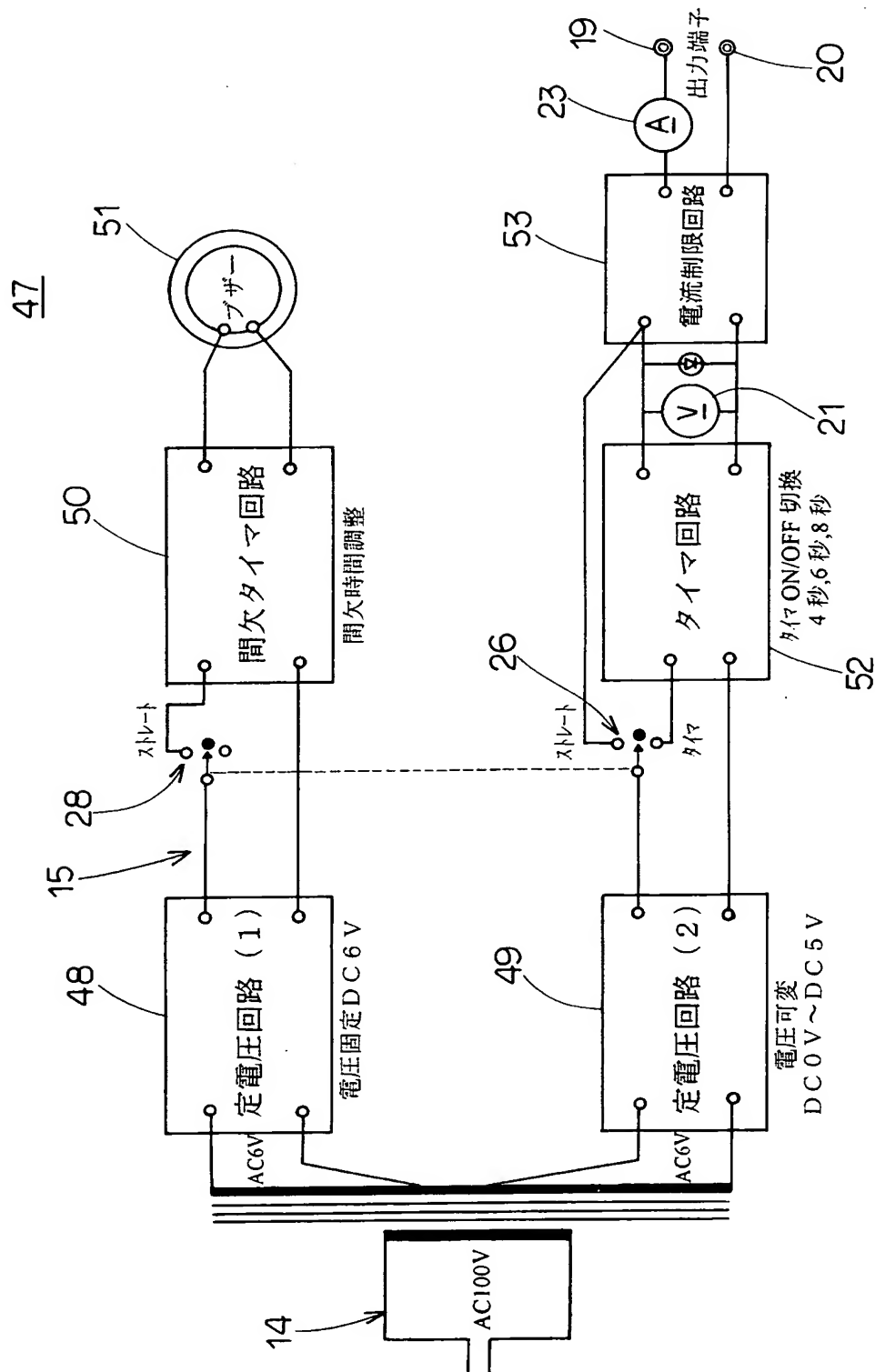
【図 2】



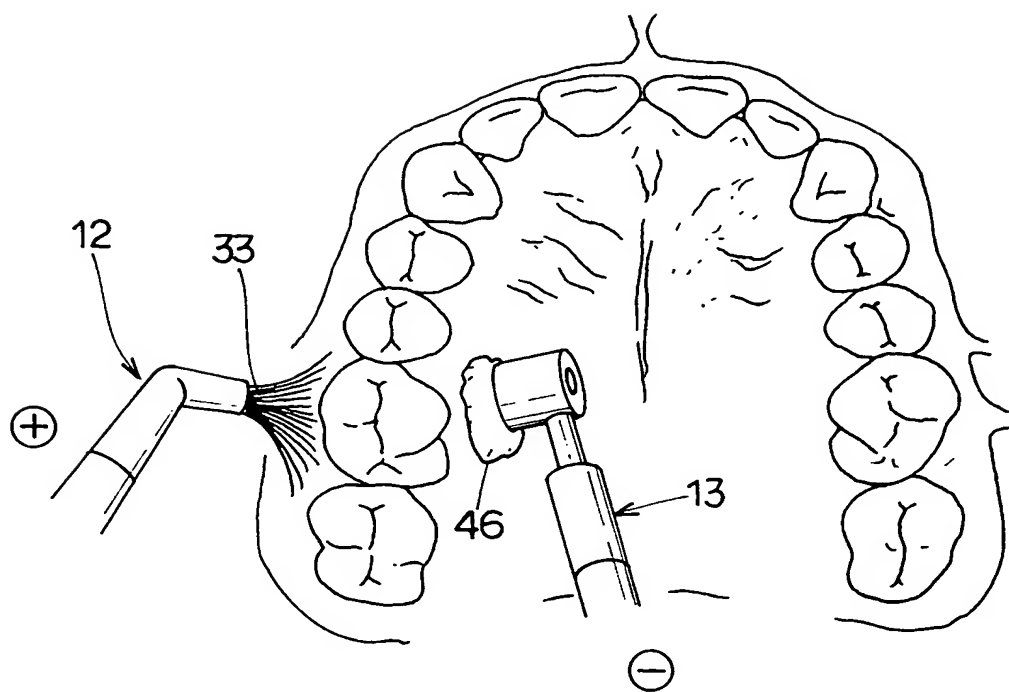
【図 3】



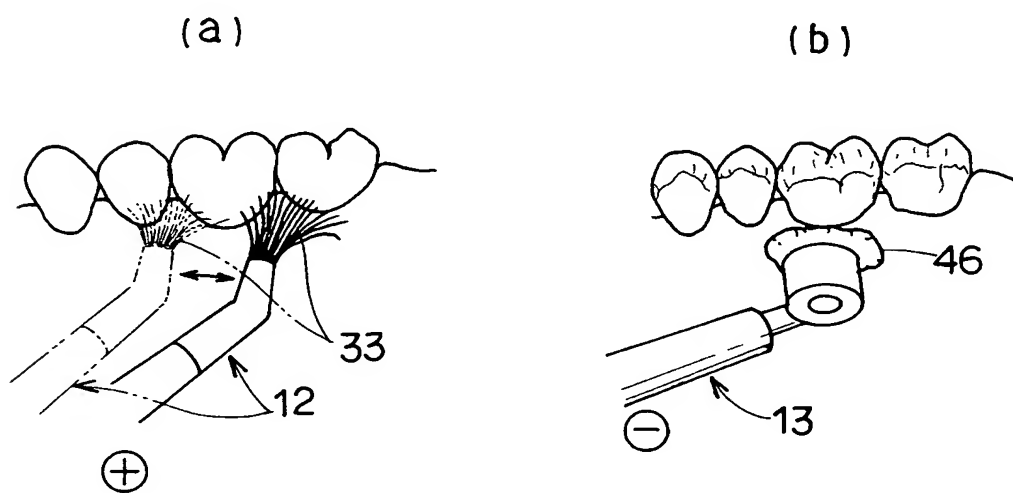
【図 4】



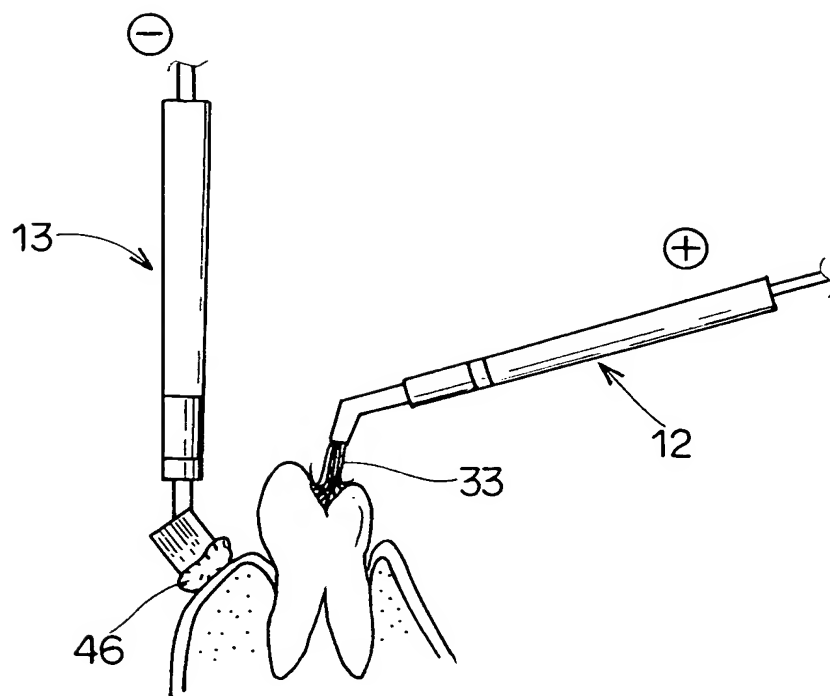
【図 5】



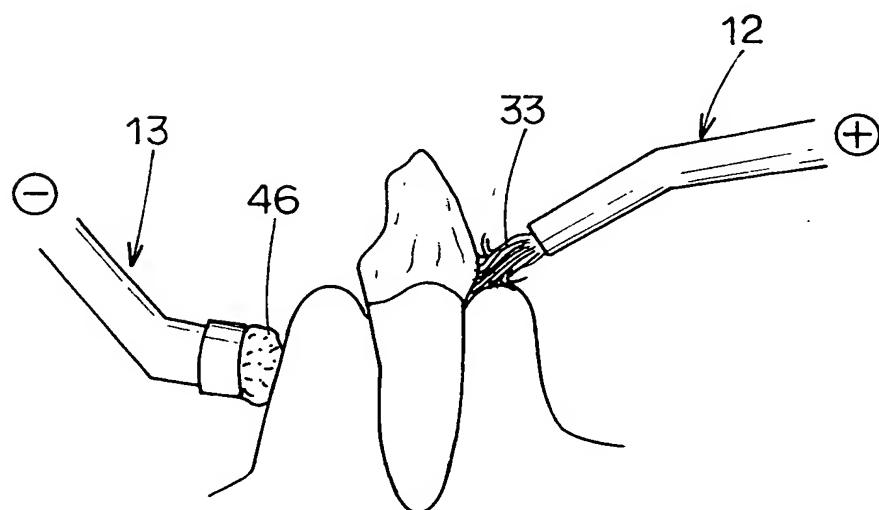
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 患部への薬液の供給量を増加して治療時間を短縮し、患部の治療効果が高まるとともに、治療時における両電極部の取り扱い性も高まるイオン泳動式治療装置を提供する。

【解決手段】 正電極部 1 2 に、塩化ベンザルコニウムの水溶液を多量に保持可能な筆毛 3 3 を設け、負電極部 1 3 に塩化ナトリウム水溶液を多量に保持可能なスポンジ 4 6 を設けた。これにより、患部に対する塩化ベンザルコニウムの水溶液の供給量が増えるとともに、患部への通電性が高まる。よって、治療時間の短縮が図れるとともに、患部の治療効果も高まる。また、正電極部 1 2 と負電極部 1 3 とをハンドリング可能な棒形状としたので、治療時における両電極部 1 2 , 1 3 の取り扱い性も高めることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 8 2 3 6
受付番号	5 0 3 0 0 4 6 1 8 1 7
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 8 2 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 3 1 0 7 2 2 2]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 3 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大分県大分市中島中央2丁目4-16

氏 名

辛島 宣美